

KOMPARASI KLASIFIKASI JENIS TANAMAN RIMPANG MENGUNAKAN PRINCIPAL COMPONENT ANALIYSIS, SUPPORT VECTOR MACHINE, K-NEAREST NEIGHBOR DAN DECISION TREE

Mainia Mayasari¹⁾, Dadang Iskandar Mulyana²⁾, Mesra Betty Yel³⁾

¹²³ Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika

Jl. Raden Inten II No., Duren Sawit, Kota Jakarta Timur, Indonesia

E-mail :mainiamayasari02@gmail.com¹, mahvin2012@gmail.com², bettymesra86@gmail.com³

3

ABSTRAC

The use of this rhizome plant is another alternative for many people in looking for herbal medicines during the Covid-19 pandemic. Some people who are used to interacting with the rhizome will find it easy to distinguish the rhizome. However, ordinary people are often mistaken when distinguishing these rhizomes because they have a definite shape. The research methodology used in this study uses Principal Component Analysis (PCA), Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbor (KNN), and Decision Tree which aims to classify images of rhizomes or rhizomes, namely ginger, kencur, Kunci, turmeric. , and Laos. The results of multi-class testing using the Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbor (KNN), and Decision Tree methods. It can be seen that the accuracy of the multi-class classification obtained is 98.2% on SVM (Linear SVM), 90.02% on KNN and 87.3% on Decision Tree. The Support Vector Machine (SVM) method is the best method for classifying rhizome types because it has a better accuracy rate than the other 2 methods used, namely K-Nearest Neighbor (K-NN) and Decision Tree.

Keywords: *Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbor (KNN), Decision Tree*

ABSTRAK

Pemanfaatan tanaman rimpang ini merupakan alternatif lain bagi banyak orang dalam mencari obat berbahan herbal saat pandemi Covid-19. Beberapa masyarakat yang terbiasa berinteraksi dengan rimpang akan mudah dalam membedakan rimpang tersebut. Akan tetapi, masyarakat awam sering keliru saat membedakan rimpang tersebut dikarenakan memiliki kemiripan bentuk. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Principal Component Analysis (PCA), Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbor (KNN), dan Decision Tree yang bertujuan untuk mengklasifikasikan citra tanaman rimpang atau rhizoma yaitu jahe, kencur, kunci, kunyit, dan laos. Hasil pengujian multi kelas yang dilakukan dengan menggunakan metode Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbor (KNN), dan

Decision Tree. Dapat diketahui hasil akurasi dari klasifikasi multi kelas yang diperoleh adalah 98,2% pada SVM (Linear SVM), 90,02% pada KNN dan 87,3% pada Decision Tree. Metode Support Vector Machine (SVM) adalah metode terbaik untuk melakukan klasifikasi jenis tanaman rimpang dikarenakan memiliki tingkat akurasi lebih baik dibanding 2 metode lainnya yang digunakan yaitu K-Nearest Neighbor (K-NN) dan Decision Tree.

Kata Kunci: Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbor (KNN), Decision Tree

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terdiri dari banyak kepulauan. Terbantang diantara Benua Asia dan Benua Australia. Indonesia termasuk daerah tropis, terletak di antara 6°LU 11°LS dan 95°BT 141°BT. Sehingga Indonesia termasuk negara megabiodiversity [1]. Indonesia memiliki kekayaan rempah yang melimpah salah satunya yang akan dibahas pada penulisan kali ini yaitu rimpang atau rhizoma yang sering dijadikan sebagai obat tradisional oleh masyarakat Indonesia. Rimpang atau rhizoma (bahasa Latin: rhizome) adalah modifikasi batang tumbuhan yang tumbuh di bawah permukaan tanah dan dapat membentuk tunas dan akar baru dari ruas. Selain dijadikan obat tradisional, rimpang atau rhizoma ini juga bisa digunakan sebagai bumbu dapur untuk memasak. Pada penelitian kali ini jenis rimpang yang dibahas yaitu jahe, kencur, kunci, kunyit, dan laos.

Pemanfaatan tanaman rimpang ini merupakan alternatif lain bagi banyak orang dalam mencari obat berbahan herbal saat pandemi Covid-19. Pengambilan rimpang ini dikarenakan bagi beberapa orang masih sulit membedakan antara jahe dengan lengkuas dan temulawak dengan kunyit. Dengan permasalahan tersebut maka, perlu adanya pengenalan untuk masalah tersebut dengan klasifikasi berdasarkan warna, tekstur dan bentuk [2]. Beberapa masyarakat yang terbiasa berinteraksi dengan rimpang

akan mudah dalam membedakan rimpang tersebut. Akan tetapi, masyarakat awam sering keliru saat membedakan rimpang tersebut dikarenakan memiliki kemiripan bentuk. Oleh karena itu, penggunaan objek rimpang dalam penelitian ini diharapkan mampu membantu masyarakat Indonesia yang masih awam dalam mengenal tanaman rimpang jenis jahe, kencur, kunci, kunyit, dan laos. Untuk orang umum misalnya orang yang tinggal di kota ketika melihat rempah jenis kunyit, lengkuas, jahe dan temulawak sekilas sama. Dan kebanyakan untuk orang awam sering menyebut bahwa itu adalah kunyit atau jahe namun yang sebenarnya itu adalah lengkuas [3].

Berdasarkan permasalahan diatas sehingga muncul ide untuk melakukan penelitian mengenai klasifikasi citra 5 tanaman rhizoma atau rimpang yaitu jahe, kencur, kunci, kunyit, dan laos menggunakan algoritma SVM, KNN, dan Decision Tree yang digunakan dalam penelitian ini guna dapat mengenali serta mengklasifikasikan beberapa jenis tanaman rhizoma atau rimpang yang sering digunakan masyarakat Indonesia sebagai bumbu dapur ataupun obat tradisional.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Rimpang

Dalam ilmu tumbuh-tumbuhan, rimpang atau rizoma (bahasa Latin: rhizoma) merupakan modifikasi batang tumbuhan yang tumbuhnya menjalar di

bawah permukaan tanah dan dapat menghasilkan tunas dan akar baru dari ruas-ruasnya. Suku temu-temuan (*Zingiberaceae*) dan paku-pakuan (*Pteridophyta*) merupakan contoh yang biasa dipakai untuk kelompok tumbuhan yang memiliki organ ini. Rizoma biasanya memiliki fungsi tambahan selain fungsi pokok seperti batang, yang paling umum adalah menjadi tempat penyimpanan produk metabolisme (metabolit) tertentu. Rimpang menyimpan banyak minyak atsiri dan alkaloid yang berkhasiat untuk pengobatan. Rizoma yang membesar dan menjadi penyimpanan cadangan makanan (biasanya dalam bentuk pati) dinamakan tuber (umbi batang). Rimpang atau biasa disebut empon-empon menjadi tanaman yang banyak dicari masyarakat sejak pandemi Covid-19. Rimpang ini dipercaya berkhasiat meningkatkan daya tahan tubuh, serta sebagai penangkal virus Covid-19 [4]. Tanaman rimpang diketahui memiliki banyak manfaat seperti tanaman jahe dimana jahe diketahui memiliki kandungan minyak atsiri sekitar 2,58% - 2,72% dan jahe juga banyak digunakan pada industri obat-obatan di Indonesia. Zat-zat yang terkandung dalam minyak atsiri tersebut memiliki berbagai khasiat diantaranya untuk mengobati penyakit ringan seperti masuk angin, sakit kepala, batuk, dan mual-mual. Kunyit juga diketahui memiliki banyak manfaat untuk kesehatan, misalnya dalam mengobati demam dimana didalam kunyit terdapat minyak atsiri, pati, serat dan abu [5].

2.2 Citra Digital

Citra digital adalah suatu matriks dimana indeks dari baris dan kolomnya menyatakan suatu titik pada citra tersebut dan elemen matriksnya (yang disebut sebagai elemen gambar atau piksel) menyatakan tingkat keabuan pada titik tersebut [6]. Citra merupakan gambar dua

dimensi dari gambar analog yang kontinu menjadi gambar diskrit melalui proses sampling. Gambar analog dibagi menjadi N baris dan M kolom sehingga menjadi gambar diskrit. Piksel merupakan Persilangan baris dan kolom [7].

2.3 Klasifikasi

Pengertian klasifikasi merupakan suatu proses pengelompokan, artinya mengumpulkan benda/entitas yang sama serta memisahkan benda/entitas yang tidak sama [8]. Klasifikasi merupakan sebuah proses pengelompokan data, yaitu parameter hasil dari ekstraksi fitur berdasarkan pada kesamaan ciri yang dimiliki oleh data tersebut [9]. Klasifikasi adalah suatu proses mengelompokkan sebuah data dengan data lain yang memiliki karakteristik yang sama [10]. Klasifikasi dapat dilakukan dengan banyak metode, salah satunya yaitu menggunakan Deep Learning, Deep Learning merupakan bagian dari Machine Learning yang dapat mempelajari metode komputasinya sendiri [11].

2.4 K-Nearest Neighbor (KNN)

KNN (K-Nearest Neighbor) adalah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat atau memiliki persamaan ciri paling banyak dengan objek tersebut [8]. K-NN merupakan metode untuk melakukan klasifikasi kepada objek berdasarkan pada jarak yang paling dekat dengan objek tersebut [9]. K-Nearest Neighbor merupakan salah satu metode untuk mengambil keputusan menggunakan pembelajaran terawasi dimana hasil dari data masukan yang baru diklasifikasi berdasarkan terdekat dalam data nilai. KNN merupakan algoritma supervised learning dimana hasil dari query instance yang baru diklasifikasi berdasarkan mayoritas dari kategori pada algoritma KNN. Dimana kelas yang paling banyak muncul yang nantinya

akan menjadi kelas hasil dari klasifikasi [12].

2.5 Principal Component Analysis (PCA)

Principal Component Analysis (PCA) merupakan algoritma yang mampu mengkonversi sekelompok data yang pada awalnya saling berkorelasi menjadi data yang tidak saling berkorelasi (*Principal Component*). Jumlah *Principal Component* yang dihasilkan adalah sama dengan jumlah data aslinya, tetapi dapat direduksi dengan jumlah yang lebih kecil dan tetap mampu merepresentasikan data asli dengan baik [13].

2.6 Support Vector Machine (SVM)

Algoritma SVM menyelesaikan masalah pengklasifikasian dengan cara mencoba untuk mencari pemisah *hyperplane* yang optimal antar kelas. *Hyperplane* bergantung dari kasus pelatihan yang meletakkannya pada tepi dari deskriptor kelas yang disebut *support vector* [10]. *Support Vector Machine* (SVM) adalah klasifikasi jenis *supervised* karena ketika proses training diperlukan target pembelajaran tertentu. SVM merupakan algoritma yang bekerja memecahkan masalah klasifikasi dengan mencari maximum marginal *hyperplane* (MMH) [2]. SVM adalah algoritma klasifikasi yang termasuk dalam tipe jaringan syaraf tiruan. Metode ini adalah metode yang menggunakan *learning machine* di mana proses kerjanya dengan mencari *hyperplane* terbaik dengan cara memisahkan dua *class* pada ruangan *input*. Sehingga dari latar belakang di atas maka penulis membuat sistem klasifikasi jenis tanaman umbi berdasarkan bentuk dan tekstur dengan metode SVM [14].

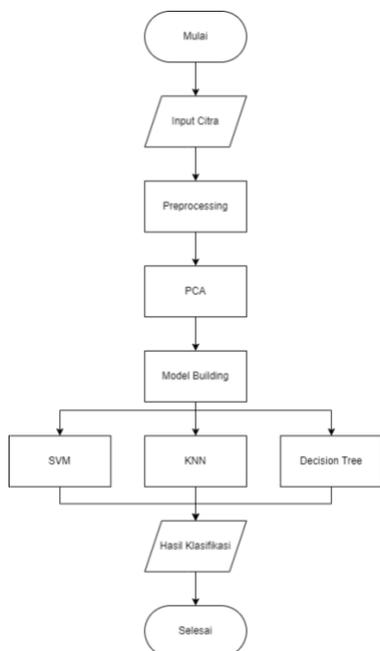
2.7 Decision Tree

Decision tree adalah metode pada teknik klasifikasi dalam *data mining*.

Metode pohon keputusan mengubah fakta yang sangat besar menjadi pohon keputusan yang mempresentasikan aturan. Pohon keputusan dapat digunakan untuk mengeksplorasi data yaitu dengan menemukan hubungan tersembunyi antara jumlah calon variable *input* dengan sebuah variabel target [15]. *Decision tree* adalah model prediksi terhadap suatu keputusan menggunakan struktur hirarki atau pohon [16]. Setiap pohon memiliki cabang, cabang mewakili suatu atribut yang harus dipenuhi untuk menuju cabang selanjutnya hingga berakhir di daun (tidak ada cabang lagi). Konsep data dalam *decision tree* adalah data dinyatakan dalam bentuk tabel yang terdiri dari atribut dan *record*. Atribut digunakan sebagai parameter yang dibuat sebagai kriteria dalam pembuatan pohon [17].

3. METODOLOGI

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Principal Component Analysis (PCA), Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbor (KNN), dan Decision Tree. Model pengujian dengan model Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbor (KNN), dan Decision Tree yang bertujuan untuk mengklasifikasikan citra tanaman rimpang atau rhizoma yaitu jahe, kencur, kunci, kunyit, dan laos. Software yang digunakan dalam analisa data citra tanaman rimpang adalah software Google Colab. Gambaran umum yang dilakukan dalam proses penelitian ini dijelaskan pada gambar dibawah ini. Gambaran umum yang dilakukan dalam proses penelitian ini dijelaskan pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Kerangka Uji

Dari gambar 1 diatas tahap awal yang dilakukan adalah dengan memasukkan *dataset* berupa citra dari tanaman rimpang dan terbagi menjadi 2 yaitu data *train* dan data *test*. Data yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari berbagai situs internet dengan menggunakan metode *scraping*. Data yang didapat dari metode *scraping* sebanyak 1769 data dengan ukuran berbeda beda. Oleh karena itu, tahapan *preprocessing* citra dilakukan untuk menyiapkan citra yang kemudian diproses lebih lanjut, baik untuk kebutuhan ekstraksi fitur maupun kebutuhan klasifikasi data. Proses tersebut dilakukan menggunakan beberapa langkah preprocessing data yang dapat dilakukan dalam klasifikasi menggunakan metode *Support Vector Machine (SVM)*, *K-Nearest Neighbor (KNN)*, dan *Decision Tree*. *Preprocessing* merupakan tahap awal dari proses pengenalan wajah dengan mengolah data asli sebelum data diproses untuk pengenalan. Tahapan ini dilakukan dengan tujuan untuk menyiapkan citra dan

mengubah citra sesuai kebutuhan sistem agar informasi yang terkandung di dalamnya layak untuk diolah pada proses selanjutnya [18].

Dalam penelitian kali ini proses *preprocessing* yang dilakukan adalah dengan melakukan *resize*, konversi warna *RGB to BGR* dan metode *Principal Component Analysis (PCA)*. *Resize* yaitu mengubah ukuran citra yang digunakan untuk menyesuaikan citra supaya dapat dilakukan training atau testing. Kemudian citra tersebut dikonversi warna dari *Red, Green, Blue (RGB)* menjadi *Blue, Green, Red (BGR)* agar *system* mudah mengenali objek. Metode *Principal Component Analysis (PCA)* merupakan teknik yang digunakan untuk mengurangi dimensi kumpulan data sambil mempertahankan informasi sebanyak mungkin. Data diproyeksikan ulang dalam ruang dimensi yang lebih rendah, khususnya kita perlu menemukan proyeksi yang meminimalkan kesalahan kuadrat dalam merekonstruksi data asli. Dalam penelitian ini, digunakan dua dataset terpisah yang masing-masing berisi sebanyak 1769 data latih (*train*) dan 191 data uji (*test*).

3.1 Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra tanaman rimpang atau *rhizoma* yang tersebar dari berbagai sumber dalam internet. Sedangkan untuk *sampel* dalam penelitian ini hanya mengambil 5 jenis tanaman rimpang yaitu jahe, kencur, kunci, kunyit, dan laos dengan total sampel sebanyak 1769 citra untuk data *train* dan 191 citra untuk data testing yang didapat dari situs <https://www.kaggle.com/diqitalize/tanaman-umbi>. Berikut adalah penjelasan dari *variable* yang digunakan dalam penelitian kali ini.

Tabel 3.1. Variabel Penelitian

Variabel	Train	Test	Gambar
Jahe	349	38	
Kencur	360	40	
Kunci	351	35	
Kunyit	354	40	
Laos	355	38	

3.2 Rancangan Pengujian

Ide kali ini adalah untuk melakukan klasifikasi jenis tanaman rimpang dengan algoritma yang berbeda yaitu *Support Vector Machine (SVM)*, *K-Nearest Neighbor (KNN)*, dan *Decision Tree*.

Disini kita juga akan menerapkan *Principal Component Analysis (PCA)* untuk mengurangi dimensi *dataset*, melihat varians setiap kelas dan kemudian akan mencoba menerapkan algoritma klasifikasi yang hanya memiliki dua dimensi. Pada akhirnya kita akan melakukan ujicoba perbandingan antara semua metode untuk menemukan

algoritma mana yang berkinerja lebih baik pada *dataset* ini.

Rancangan pengujian dilakukan untuk melakukan evaluasi terhadap model dari klasifikasi dengan metode *Support Vector Machine (SVM)*, *K-Nearest Neighbor (KNN)*, dan *Decision Tree*. Pengujian ini dilakukan dengan dua tahap yaitu tahapan *training* dan tahapan *testing*. Tahap *training* adalah tahap dimana data latih (*train*) diuji menggunakan model *Support Vector Machine (SVM)*, *K-Nearest Neighbor (KNN)*, dan *Decision Tree*. Tahap *Testing* adalah tahap pengujian data uji (*test*) dengan menggunakan model *Support Vector Machine (SVM)*, *K-Nearest Neighbor (KNN)*, dan *Decision Tree*. Pada tahap ini model diuji dengan gambar yang berbeda dengan tujuan menguji apakah model sudah menghasilkan performa dan nilai akurasi yang baik dalam mengklasifikasikan sebuah gambar.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

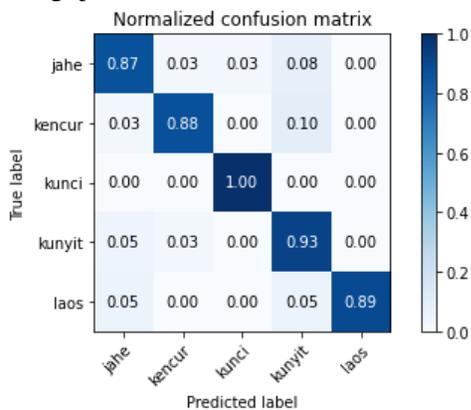
Dalam penelitian ini kita akan mengklasifikasikan citra tanaman rimpang dengan membandingkan beberapa algoritma yang berbeda yaitu *Support Vector Machine (SVM)*, *K-Nearest Neighbor (KNN)*, dan *Decision Tree*. Disini kita akan menerapkan *Principal Component Analysis (PCA)* yang akan digunakan untuk mengurangi dimensi dari *dataset*, melihat varian setiap kelas dan kemudian akan mencoba menerapkan algoritma klasifikasi yang hanya memiliki dua dimensi. Kemudian kita juga akan melakukan pengujian perbandingan antara semua metode yang dibuat untuk menemukan algoritma mana yang berkinerja lebih baik pada *dataset* ini dengan menggunakan *Roc AUC*. Dalam pelatihan model kali ini terdapat data *train* dan data *test* atau *validation*, dimana data *train* digunakan untuk melakukan *training* pada

model dan data *test* digunakan untuk validasi dari data *training*. Pelatihan model dilakukan dengan menggunakan algoritma *Machine Learning* yang berjalan pada *Google Collaboratory*.

4.1 Pengujian Model

Pengujian multi kelas ini dilakukan dengan 3 model utama yaitu *Support Vector Machine (SVM)*, *K-Nearest Neighbor (KNN)*, dan *Decision Tree* dan ditambahkan beberapa pengujian yang menggabungkan model utama dengan *Principal Component Analysis (PCA)*. Data yang digunakan dalam pengujian ini sebanyak 1769 citra data *training* dan 191 citra data *testing*. Berikut merupakan hasil pengujian multi kelas dari pendekatan-pendekatan model yang dibuat sebelumnya.

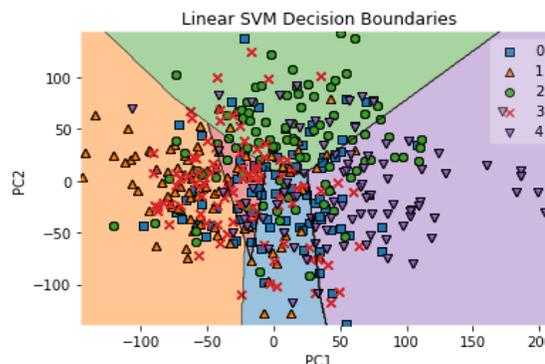
1. Pengujian SVM



Gambar 4.1 Pengujian Linear SVM

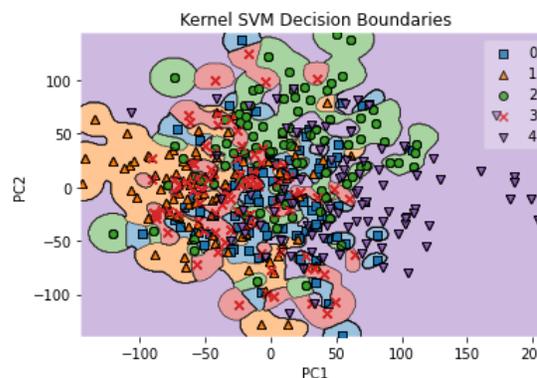
Dari gambar 4.1 diatas merupakan pendekatan dengan *Linear SVM*, dapat dilihat bahwa confusion matrix menunjukkan nilai keberhasilan pada jahe sebesar 87% dengan nilai kegagalan terhadap kencur, kunci dan kunyit masing-masing sebesar 3%, 3% dan 8%. Nilai keberhasilan terhadap kencur sebesar 88% dengan nilai kegagalan terhadap jahe, dan kunyit sebesar 3% dan 10%. Nilai keberhasilan kunci sebesar

100%, kemudian nilai keberhasilan kunyit sebesar 93% dengan nilai kegagalan terhadap jahe dan kencur sebesar 5% dan 3%. Dan nilai keberhasilan terhadap laos sebesar 89% dengan kegagalan terhadap jahe dan kunyit sama besar yaitu 5% dengan total hasil akurasi keseluruhan yang didapat dari model ini sebesar 91,10%.



Gambar 4.1.2 Pengujian Linear SVM+PCA

Gambar 4.2 adalah hasil dari model Linear PCA yang di tambahkan dengan metode PCA, dapat dilihat hasil akurasi penyebaran data dengan mempertimbangkan PC2 pertama adalah 46,07%.

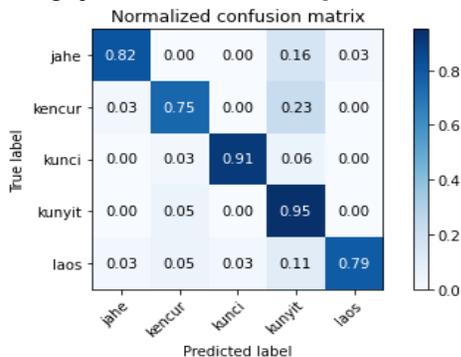


Gambar 4.1.3 Pengujian Kernel SVM+PCA

Gambar 4.1.3 merupakan percobaan pendekatan terakhir dengan *kernel SVM* yang ditambahkan dengan metode PCA, dilihat hasil akurasi penyebaran data yang diperoleh sebesar 32,46% dengan

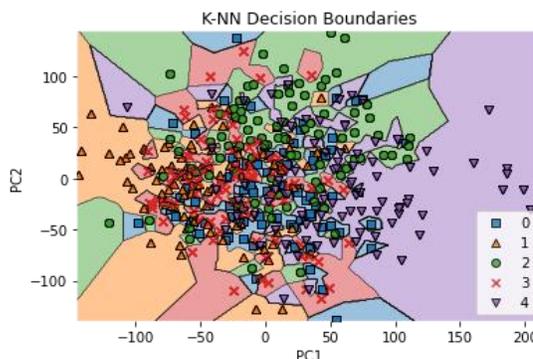
mempertimbangkan PC2 pertama dan hasilnya lebih baik dari model pada gambar 4.1.2

2. Pengujian *K-Nearest Neighbor*



Gambar 4.2 Pengujian Linear *K-Nearest Neighbor*

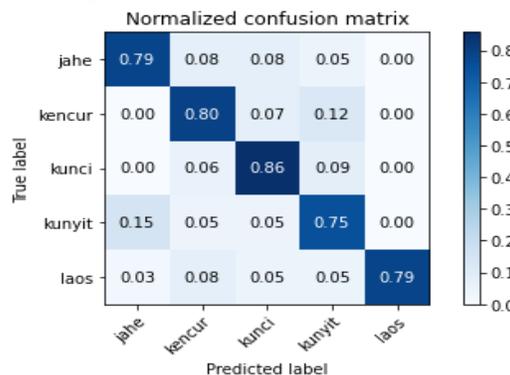
Gambar 4.2 merupakan pengujian pendekatan kedua setelah SVM, pendekatan kali ini menggunakan *K-Nearest Neighbor* dapat diketahui dari *confusion matrix* diatas bahwa nilai keberhasilan model ini terhadap jahe sebesar 82% dengan nilai kegagalan terhadap kunyit dan laos sebesar 16% dan 3%. Nilai keberhasilan terhadap kencur sebesar 75% dengan nilai kegagalan terhadap jahe dan kunyit sebesar 3% dan 23%. Nilai keberhasilan terhadap kunci sebesar 91% dengan nilai kegagalan terhadap kencur dan kunyit sebesar 3% dan 6%. Nilai keberhasilan terhadap kunyit sebesar 95% dengan nilai kegagalan terhadap kencur sebesar 5% dan nilai keberhasilan laos sebesar 79% dengan nilai kegagalan terhadap jahe, kencur, kunci dan kunyit sebesar 3%, 5%, 3% dan 11% sehingga diperoleh nilai akurasi keseluruhan pada model ini sebesar 84,29%.



Gambar 4.2.1 Pengujian *K-Nearest Neighbor +PCA*

Gambar 4.2.1 adalah pengujian pendekatan KNN dengan menambahkan metode PCA, dapat dilihat hasil akurasi penyebaran data dengan mempertimbangkan PC2 pertama adalah 28,80%.

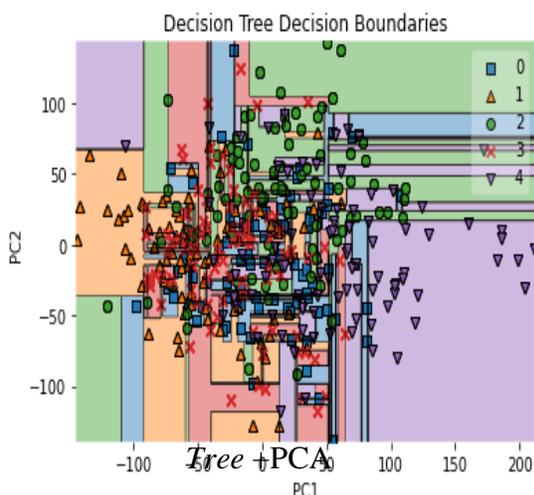
3. Pengujian *Decision Tree*



Gambar 4.3 Pengujian *Decision Tree*

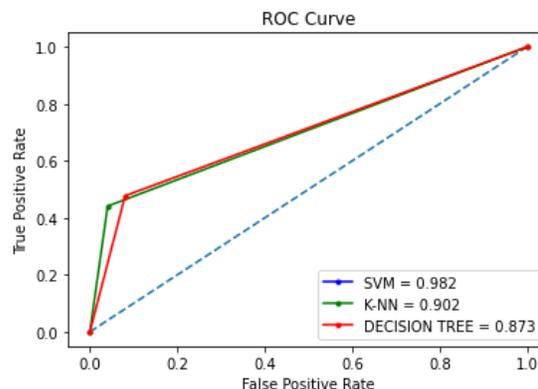
Gambar 4.3 merupakan pengujian terakhir dari pengujian *biner* yaitu dengan menggunakan model *Decision Tree*, dapat dilihat dari *confusion matrix* diatas bahwa hasil akurasi yang dihasilkan dari model ini sebesar 79,58% lebih kecil di dibandingkan model SVM dan KNN dengan nilai keberhasilan terhadap jahe sebesar 79% dengan nilai kegagalan terhadap kencur, kunci dan kunyit sebesar 8%, 8% dan 55. Nilai keberhasilan terhadap kencur sebesar

80% dengan kegagalan terhadap kunci dan kunyit sebesar 7% dan 12%. Nilai keberhasilan terhadap kunci sebesar 86% dengan nilai kegagalan yang diperoleh terhadap kencur dan kunyit sebesar 6% dan 9%. Nilai keberhasilan yang diperoleh kunyit sebesar 75% dengan kegagalan terhadap jahe, kencur dan kunci sebesar 15%, 5% dan 55 serta nilai keberhasilan yang diperoleh terhadap laos sebesar 79% dengan kegagalan terhadap jahe, kencur, kunci dan kunyit sebesar 3%, 8%, 5% dan 5%.



Gambar 4.7 adalah percobaan pengujian pendekatan *Decision Tree* dengan menambahkan metode PCA, dapat dilihat hasil akurasi penyebaran data tersebut dengan mempertimbangkan PC2 pertama adalah 30,89%.

4. Evaluasi Pengujian Model



Gambar 4.4 ROC Curve

Gambar 4.4 menunjukkan grafik *ROC Curve*, grafik ini merupakan kemungkinan nilai akurasi maksimal yang akan diperoleh dari keseluruhan model klasifikasi yang ita buat sebelumnya. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa kemungkinan nilai akurasi maksimal yang di peroleh dari model SVM sebesar 98,2%, pada model K-NN sebesar 90,2% dan pada model *Decision Tree* sebesar 87,3%.

4.2 Hasil Akhir Pengujian

Setelah sebelumnya kita melakukan pengujian multi kelas terhadap 5 kelas data yaitu Jahe, Kencur, Kunci, Kunyit dan Laos dengan metode *Support Vector Machine* (SVM), *K-Nearest Neighbor* (KNN), dan *Decision Tree*, maka evaluasi hasil klasifikasi dengan melihat Roc Curve dari model tersebut dengan menggunakan data *train* sebanyak 1769 citra dan data *test* sebanyak 191 citra didapat nilai akurasi sebagai berikut :

Tabel 4.2 Perbandingan Akurasi Model

SVM	KNN	Decision Tree
98,2%	90,02%	87,3%

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan hasil implementasi metode *Support Vector Machine* (SVM), *K-Nearest Neighbor* (KNN), dan *Decision Tree* dalam mengklasifikasikan jenis tanaman rimpang atau *rhizome* dengan *dataset* berupa citra dari tanaman rimpang jenis Jahe, Kencur, Kunci, Kunyit dan Laos. Populasi data yang digunakan sebanyak 1769 citra untuk data *train* dan 191 citra untuk data *testing*. Hasil klasifikasi *multi* kelas dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) mendapatkan tingkat akurasi sebesar 98,2%, untuk metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) didapatkan akurasi sebesar 90,02%, sedangkan untuk metode *Decision Tree* didapatkan tingkat akurasi sebesar 87,3%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode *Support Vector Machine* (SVM) adalah metode terbaik untuk melakukan klasifikasi jenis tanaman rimpang dikarenakan memiliki tingkat akurasi lebih baik dibanding 2 metode lainnya yang digunakan yaitu *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dan *Decision Tree*.

6. SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, saran untuk pengembangan dan perbaikan dari penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan memperbanyak *dataset* baik itu data latih maupun data uji untuk mendapatkan hasil klasifikasi yang lebih akurat.
2. Bagi yang menggunakan *Google Colaboratory* disarankan menggunakan

koneksi internet yang cepat dan stabil untuk mempercepat dalam melakukan pengujian model klasifikasi.

3. Bagi yang menggunakan *Jupyter Notebook* guna mempercepat dalam melakukan pengujian model klasifikasi bisa digunakan perangkat *Graphical Processing Unit* (GPU) yang cukup besar.
4. Dapat mengembangkan program menjadi lebih *attractive*, contohnya dengan menggabungkan dengan ilmu *computer vision*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Administrator, "Indonesia, Negara Megabiodiversitas," indonesia.go.id, 2018.
<https://indonesia.go.id/kategori/seni/260/indonesia-negara-megabiodiversitas> (accessed Mar. 29, 2022).
- [2] Arifin, J. Hendryli, and D. E. Herwindiati, "Klasifikasi Tanaman Obat Herbal Menggunakan Metode Support Vector Machine," *Comput. J. Comput. Sci. Inf. Syst.*, vol. 5, no. 1, pp. 25–35, 2021, [Online]. Available: <https://drive.google.com/drive/folders/17Dk6zNFN7WgpI0WvcUA5MeE4xXKaZp75?usp=sha>.
- [3] N. P. Batubara, D. Widiyanto, and N. Chamidah, "Klasifikasi rempah rimpang berdasarkan ciri warna rgb dan tekstur glcm menggunakan algoritma naive bayes," *Inform. J. Ilmu Komput.*, vol. 16, no. 3, p. 156, 2020, doi: 10.52958/iftk.v16i3.2196.
- [4] A. Supriadi, "Rimpang Berkhasiat Jaga Daya Tahan Tubuh," Universitas

- Tanjung Pura, 2020. <https://untan.ac.id/rimpang-berkhasiat-jaga-daya-tahan-tubuh/> (accessed Mar. 29, 2022).
- [5] A. Sumiati, D. Budiyo, A. Rohman, and R. M. Putri, "Pelatihan Pemanfaatan Tanaman Rimpang di Tengah Pandemi Covid-19," vol. 6, pp. 99–106, 2021.
- [6] I. Wulandari, H. Yasin, and T. Widihari, "Klasifikasi Citra Digital Bumbu Dan Rempah Dengan Algoritma Convolutional Neural Network (Cnn)," *J. Gaussian*, vol. 9, no. 3, pp. 273–282, 2020, doi: 10.14710/j.gauss.v9i3.27416.
- [7] M. Ichwan, I. A. Dewi, and Z. M. S, "Klasifikasi Support Vector Machine (SVM) Untuk Menentukan TingkatKemanisan Mangga Berdasarkan Fitur Warna," *MIND J.*, vol. 3, no. 2, pp. 16–23, 2018, doi: 10.26760/mindjournal.v3i2.16-23.
- [8] D. Syahid, J. Jumadi, and D. Nursantika, "Sistem Klasifikasi Jenis Tanaman Hias Daun Philodendron Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) Berdasarkan Nilai Hue, Saturation, Value (HSV)," *J. Online Inform.*, vol. 1, no. 1, p. 20, 2016, doi: 10.15575/join.v1i1.6.
- [9] R. N. Auliasari, L. Novamizanti, and N. Ibrahim, "Identifikasi Kematangan Daun Teh Berbasis Fitur Warna Hue Saturation Intensity (HSI) dan Hue Saturation Value (HSV)," *JUITA J. Inform.*, vol. 8, no. 2, p. 217, 2020, doi: 10.30595/juita.v8i2.7387.
- [10] S. F. Kusuma, R. E. Pawening, and R. Dijaya, "Otomatisasi klasifikasi kematangan buah mengkudu berdasarkan warna dan tekstur," *Regist. J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, p. 17, 2017, doi: 10.26594/r.v3i1.576.
- [11] P. A. Nugroho, I. Fenriana, and R. Arijanto, "Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Ekspresi Manusia," *Algor*, vol. 2, pp. 12–21, 2020.
- [12] A. J. T, D. Yanosma, and K. Anggriani, "Implementasi Metode K-Nearest Neighbor (Knn) Dan Simple Additive Weighting (Saw) Dalam Pengambilan Keputusan Seleksi Penerimaan Anggota Paskibraka," *Pseudocode*, vol. 3, no. 2, pp. 98–112, 2017, doi: 10.33369/pseudocode.3.2.98-112.
- [13] D. Novianto and T. Sugihartono, "Sistem Deteksi Kualitas Buah Jambu Air Berdasarkan Warna Kulit Menggunakan Algoritma Principal Component Analysis (Pca) dan K-Nearest Neighbor (K-NN)," vol. 11, no. 2, pp. 42–47, 2020.
- [14] A. Hasanah and N. Nafi, "Klasifikasi Jenis Umbi Berdasarkan Citra Menggunakan Svm Dan Knn," *J. SPIRIT*, vol. 12, no. 1, pp. 48–51, 2020.
- [15] D. Yunita, "Perbandingan Algoritma K-Nearest Neighbor dan Decision Tree untuk Penentuan Risiko Kredit Kepemilikan Mobil," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 2, no. 2, p. 103, 2017, doi: 10.32493/informatika.v2i2.1512.
- [16] J. A. Widians, H. S. Pakpahan, E. Budiman, H. Haviluddin, and M. Soleha, "Klasifikasi Jenis Bawang Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berdasarkan Ekstraksi Fitur Bentuk dan Tekstur," *J. Rekayasa Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, p. 139, 2019, doi: 10.30872/jurti.v3i2.3213.
- [17] D. Sartika and D. Indra, "Perbandingan Algoritma Klasifikasi

- Naive Bayes, Nearest Neighbour, dan Decision Tree pada Studi Kasus Pengambilan Keputusan Pemilihan Pola Pakaian,” J. Tek. Inform. Dan Sist. Inf., vol. 1, no. 2, pp. 151–161, 2017.
- [18] E. F. Himmah, M. Widyaningsih, and M. Maysaroh, “Identifikasi Kematangan Buah Kelapa Sawit Berdasarkan Warna RGB Dan HSV Menggunakan Metode K-Means Clustering,” J. Sains dan Inform., vol. 6, no. 2, pp. 193–202, 2020, doi: 10.34128/jsi.v6i2.242.